

背景・目的・目標

研究開発のポイント、アウトプットイメージ

技術開発では、**触媒的に安定な電解質を触媒体と担体に用い**、大学主導の研究開発プロジェクトを立ち上げて、**効率的な活性を示す、高活性、高電圧カソードを構築**したうえで、**ニッケルとセレンとナトリウムで設計制御した、高い触媒活性と高い電圧を兼具、超微細なナノサイズの電極を母体と電解質を担体とを構築**する。さらに、前導で開発した**自己交換型マイクロポラス構造を用いたプロトタイプセルを開発し**、**2035年の商用車上電解質のロードアップ目標をセレンセルで大幅に実現化する**。

産業界に安心して使ってもらえる。国内外の財界と提携を。前事業と密接に、プラットフォーム機関と密に連携し、触媒メーカー調達の九大開発触媒産業界ユーザー企業での評価につなげ、水素燃料電池イノベーションプラットフォームの運営事務局として、**次世代の研究開発などにも発展する**。

【触媒等と触媒・担体に用いた高活性電解質、商用車向け2035年前目標の性能向上】

	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000	1000	1000
電圧効率 (%)	60	60	60
電流効率 (%)	60	60	60
電圧効率 × 電流効率 (%)	36	36	36
電圧効率 × 電流効率 × 電圧 (V)	21.6	21.6	21.6
電圧効率 × 電流効率 × 電流密度 (mA/cm ²)	3600	3600	3600

2035年目標性能向上

	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000	1000	1000
電圧効率 (%)	60	60	60
電流効率 (%)	60	60	60
電圧効率 × 電流効率 (%)	36	36	36
電圧効率 × 電流効率 × 電圧 (V)	21.6	21.6	21.6
電圧効率 × 電流効率 × 電流密度 (mA/cm ²)	3600	3600	3600

2035年目標性能向上

	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000	1000	1000
電圧効率 (%)	60	60	60
電流効率 (%)	60	60	60
電圧効率 × 電流効率 (%)	36	36	36
電圧効率 × 電流効率 × 電圧 (V)	21.6	21.6	21.6
電圧効率 × 電流効率 × 電流密度 (mA/cm ²)	3600	3600	3600

2035年目標性能向上

	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000	1000	1000
電圧効率 (%)	60	60	60
電流効率 (%)	60	60	60
電圧効率 × 電流効率 (%)	36	36	36
電圧効率 × 電流効率 × 電圧 (V)	21.6	21.6	21.6
電圧効率 × 電流効率 × 電流密度 (mA/cm ²)	3600	3600	3600

2035年目標性能向上

	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000	1000	1000
電圧効率 (%)	60	60	60
電流効率 (%)	60	60	60
電圧効率 × 電流効率 (%)	36	36	36
電圧効率 × 電流効率 × 電圧 (V)	21.6	21.6	21.6
電圧効率 × 電流効率 × 電流密度 (mA/cm ²)	3600	3600	3600

2035年目標性能向上

	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000	1000	1000
電圧効率 (%)	60	60	60
電流効率 (%)	60	60	60
電圧効率 × 電流効率 (%)	36	36	36
電圧効率 × 電流効率 × 電圧 (V)	21.6	21.6	21.6
電圧効率 × 電流効率 × 電流密度 (mA/cm ²)	3600	3600	3600

2035年目標性能向上

	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000	1000	1000
電圧効率 (%)	60	60	60
電流効率 (%)	60	60	60
電圧効率 × 電流効率 (%)	36	36	36
電圧効率 × 電流効率 × 電圧 (V)	21.6	21.6	21.6
電圧効率 × 電流効率 × 電流密度 (mA/cm ²)	3600	3600	3600

2035年目標性能向上

	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000	1000	1000
電圧効率 (%)	60	60	60
電流効率 (%)	60	60	60
電圧効率 × 電流効率 (%)	36	36	36
電圧効率 × 電流効率 × 電圧 (V)	21.6	21.6	21.6
電圧効率 × 電流効率 × 電流密度 (mA/cm ²)	3600	3600	3600

2035年目標性能向上

	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000	1000	1000
電圧効率 (%)	60	60	60
電流効率 (%)	60	60	60
電圧効率 × 電流効率 (%)	36	36	36
電圧効率 × 電流効率 × 電圧 (V)	21.6	21.6	21.6
電圧効率 × 電流効率 × 電流密度 (mA/cm ²)	3600	3600	3600

2035年目標性能向上

	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000	1000	1000
電圧効率 (%)	60	60	60
電流効率 (%)	60	60	60
電圧効率 × 電流効率 (%)	36	36	36
電圧効率 × 電流効率 × 電圧 (V)	21.6	21.6	21.6
電圧効率 × 電流効率 × 電流密度 (mA/cm ²)	3600	3600	3600

2035年目標性能向上

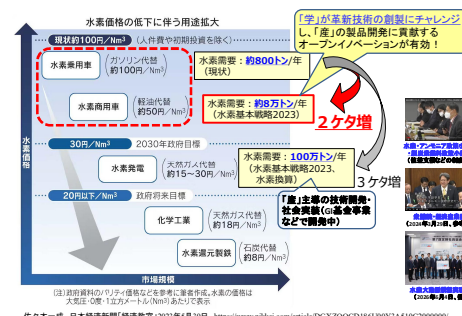
	セレン電極	タングステン電極	MC電極
電圧 (V)	1.50	1.50	1.50
電流密度 (mA/cm ²)	1000		



開発スケジュール

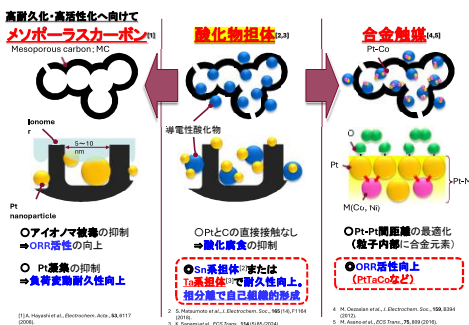


研究開発の意義

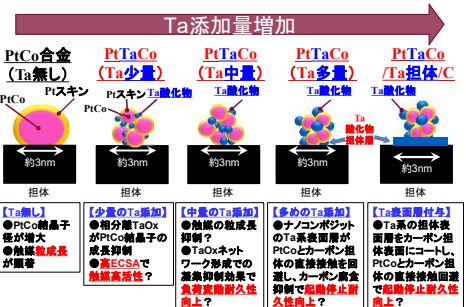


研究開発コンセプト

設計コンセプト：MC+酸化物+合金触媒

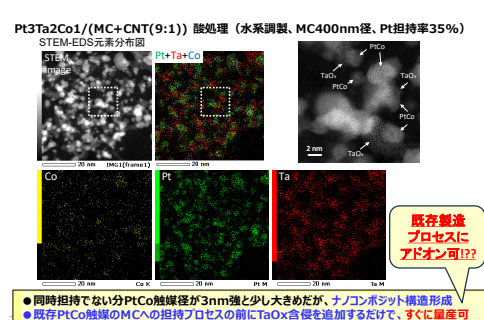


設計コンセプト：三元触媒（Ta添加効果）



出版济: Sanami et al., *J. Power Sources*, **674** (2026) 239742

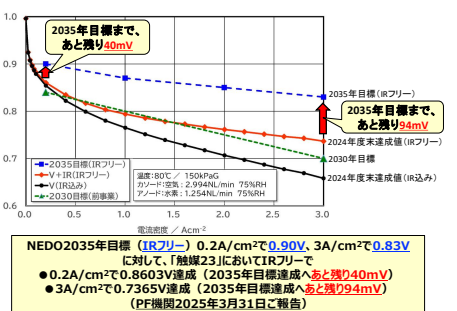
設計コンセプト：ナノコンポジット触媒 (PtCo+TaOx)



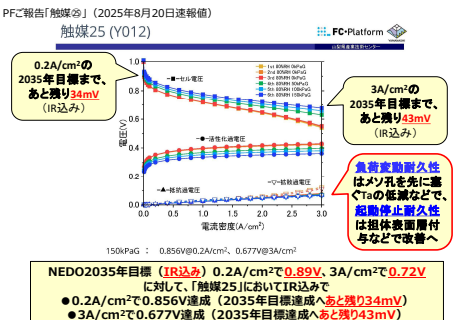
主な研究成果と課題

(触媒調製：株式会社キャタラーへ委託、HOPIイオノマー：AGC株式会社製)

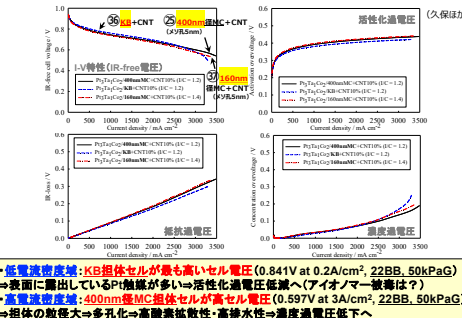
セル性能：HOPIイオノマー+触媒23/MC+CNT (IRフリー)



セル性能: HOPIイオノマー+触媒25/MC+CNT (IR込み)



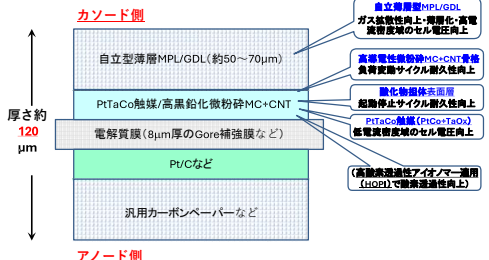
セル性能・各種過電圧：HOPIイオノマー＋
触媒36(KB+CNT担体) or 触媒37(MC+CNT担体)



今後の取組、実用化・事業化の見通し

プロトタイプセル（イメージ）

プロトタイプ開発へ挑戦（プロトタイプ例）



まとめと今後の展望

【新材料・セル】

- **PrTlCo三元素合金**（コンセプト、組成）
- **微納粉シリコ-ラスカーボト相**（最終粒度、作製法）
- **自立型薄層MPL/GDL**（コンセプト、プロトタイプ）
- **九大プロトタイプセル**（コンセプト、プロトタイプMEGA）

【知的価値】

- **材料設計九大指針**（酸媒からMEGAまで）
- **短知性**（特許性がある研究成果は全て特許出願（国内・PCT・主要国））
- **材料（特許出願済）から製造プロセス（特許あり）まで**のバリューチェーン開発
- **酸媒モノ-量産性**（利用希望企業へ量産合成サンプル提供可）
- **九大発「製品カタログ」**：利便①～④

【PFN発「九大測定データ」発、基本特許出願済、ライセンス可、酸媒量産可】

2035年ロードマップ目標（BoL）＝九大材料のPF測定値（80℃）

NEDO2035年目標（**目標A**） 0.2A/cm²で0.89V、3A/cm²で0.72Vに対して、

「**目標25**」（**目標A**）で（PFN開発2025年8月20日公表値、80℃・80％RH・150kPaG）

- 0.2A/cm²で**0.856V**達成（2035年目標達成へ**あと残り34mV**）
- 3A/cm²で**0.677V**達成（2035年目標達成へ**あと残り43mV**）

※ 例：現事業の「ゼロからイの材料探索（往々錯誤）」から、「**各種依存性・構造選**」を徹底的に把握し、**ゼロからのモノ・ナノ・ミクロレベルの勝算的**な材料設計に系統的に展開

将来展望

